

VISUALITZACIÓ D'INFORMACIÓ EN UN MODEL BIM

Eloi Coloma Picó
eloicoloma@practicaintegrada.com
Maig del 2010

Segona edició: Maig del 2010

© Eloi Coloma Picó

Publicat per

Departament d'Expressió Gràfica Arquitectònica I

Secció de Geometria Descriptiva

Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

ISBN-13: 978-84-95249-51-7

ISBN-10: 84-95249-51-0

Versió Electrònica a Color:

<http://www.practicaintegrada.com/storage/tecnologiabim/>

Visualització d'Informació en un BIM.pdf

INTRODUCCIÓ.....	5
1. DISSENY ABSTRACTE	7
1.1 Creació Formal Lliure.....	9
1.2 Creació Formal Analítica.....	10
1.3 Vinculació de tancaments. Visualització de l'Interior	11
1.4 Modificació Global de l'Envolupant dels Sistemes.....	12
2. DISSENY ANALÍTIC	13
2.1 Anàlisi Constructiva	15
2.2 Visualització d'Informació Continguda	16
2.3 Visualització del Comportament Paramètric	19
3. DISSENY DESCRIPTIU	21
3.1 Estructura del Navegador de Projecte	23
3.2 Descripció Tècnica.....	24
3.3 Detalls Constructius i Notes Clau	26
3.4 Descripció de la Informació Continguda	27
3.5 Descripció d'Acabats i Encontres.....	28
3.6 Descripció Formal.....	29
3.7 Descripció del Temps.....	32
3.8 Descomposició en Parts	33
4. DISSENY INTEGRAT	35
4.1 Disseny amb Components.....	37
4.2 Vistes Híbrides	38
4.3 Coordinació Multidisciplinar	39
4.4 Detecció de Col·lisions i Canvis.....	42

INTRODUCCIÓ

Aquest document és una transcripció d'una conferència impartida el mes de Maig al seminari sobre tecnologia BIM que es va desenvolupar la primavera del 2010 sota la direcció Leandro Madrazo. Els participants, membres del grup ARC de la Salle, havien de treballar sobre temes relacionats amb l'aplicació de la tecnologia BIM en la resolució de determinades problemàtiques, com ara el disseny conceptual o l'anàlisi energètic en fases primerenques.

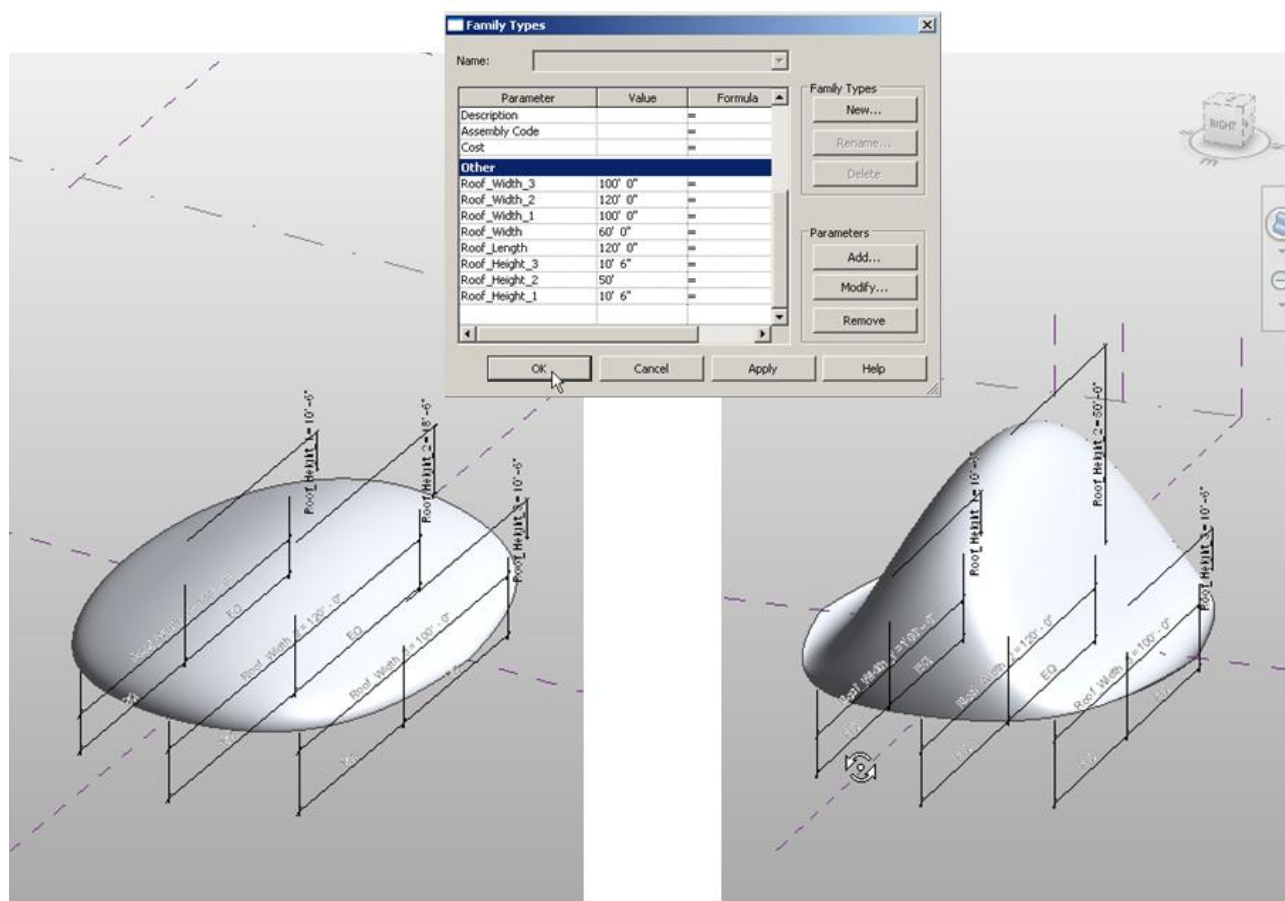
L'objectiu d'aquesta jornada fou il·lustrar als assistents sobre com una aplicació BIM és capaç de mostrar diferents nivells d'informació segons la demanda que en tingui el dissenyador. En aquell moment, vaig agrupar els àmbits de disseny en quatre grans paquets:

- 1- Disseny Abstracte: Es defineixen els aspectes espacials i formals de l'edifici, així com els usos i funcions que haurà de desenvolupar. Es creen les especificacions del producte, que manen de la idea que sostenen els seus creadors sobre quina és la millor manera de resoldre el problema que se'ls està plantejant. Les decisions que es prenen en aquest sentit s'originen dels desitjos de l'arquitecte i del que interpreta que vol el seu client. Inicialment, les aplicacions BIM resultaven poc adequades per aquesta mena de tasques degut a problemes operatius i d'interface. Actualment, l'elevat nivell d'usabilitat i interactivitat que han assolit les últimes versions fa del seu ús una opció a considerar.
- 2- Disseny Analític: Es dissenya a través de l'anàlisi del comportament de l'edifici des de diversos punts de vista. Les decisions que s'hi prenen es basen principalment en el resultat dels càlculs o de les simulacions efectuades. En aquesta fase, es resolen amb concreció la distribució dels espais i del programa, així com s'especifica el disseny formal de l'edifici, tot atenent a l'acompliment de les especificacions establertes per tots els implicats. Actualment, les prestacions de les aplicacions BIM estan creixent en aquesta àrea, tant pel que fa a la simulació dels espais i de les seves evolucions, com del seu comportament en front a diferents circumstàncies.
- 3- Disseny Descriptiu: Es descriuen quines són les característiques de l'edifici i, especialment, com ha de ser construït. El seu principal lliurable són els plànols d'obra amb un nivell de detall elevat. Fins fa no gaire, la seva obtenció era el principal objectiu de les aplicacions BIM, les quals prometien un gran increment de productivitat en aquesta fase al quedar automatitzada la representació detallada dels elements constructius. En un futur, el desenvolupament d'aquesta tecnologia es centrarà en aconseguir que el mateix model BIM serveixi com a referència directa per a la seva construcció.
- 4- Disseny Integrat: La tecnologia paramètrica, multidisciplinària i multivista de la tecnologia BIM fa possible que tots els implicats treballin junts en el projecte d'alçar un edifici. Això obre nous camps per a la col·laboració entre els actors de la execució de l'edifici i els seus dissenyadors, millorant la precisió de la construcció a través d'una major comunicació i d'un disseny pensat vers les necessitats d'aquesta fase. És tracta de l'anomenat "*Disseny per a la construcció*", molt usual quan s'empren elements prefabricats. Les aplicacions i eines BIM ja juguen un paper molt important en les tasques de coordinació i comunicació; restant molt a desenvolupar en el camp del disseny paramètric d'objectes a nivell de fabricació.

Aquests àmbits tenen una forta correspondència amb les primeres fases del cicle de vida de l'edifici: la fase de disseny conceptual, la de disseny detallat, la de documentació i la d'execució; tot i que no en són exclusius. De fet, cal recordar que aquestes fases tampoc representen espais temporals estrictament estancs i consecutius, sinó processos que es poden solapar el major o menor grau depenent del mode de contractació escollit i de la naturalesa del projecte. Per això, la planificació dels processos de modelat en si ha d'acompanyar la de desenvolupament del projecte, per tal que el BIM pugui oferir, a cada moment, els productes necessaris que cada intervingent necessita, que no són més que visualitzacions filtrades de la informació del model.

1. DISSENY ABSTRACTE

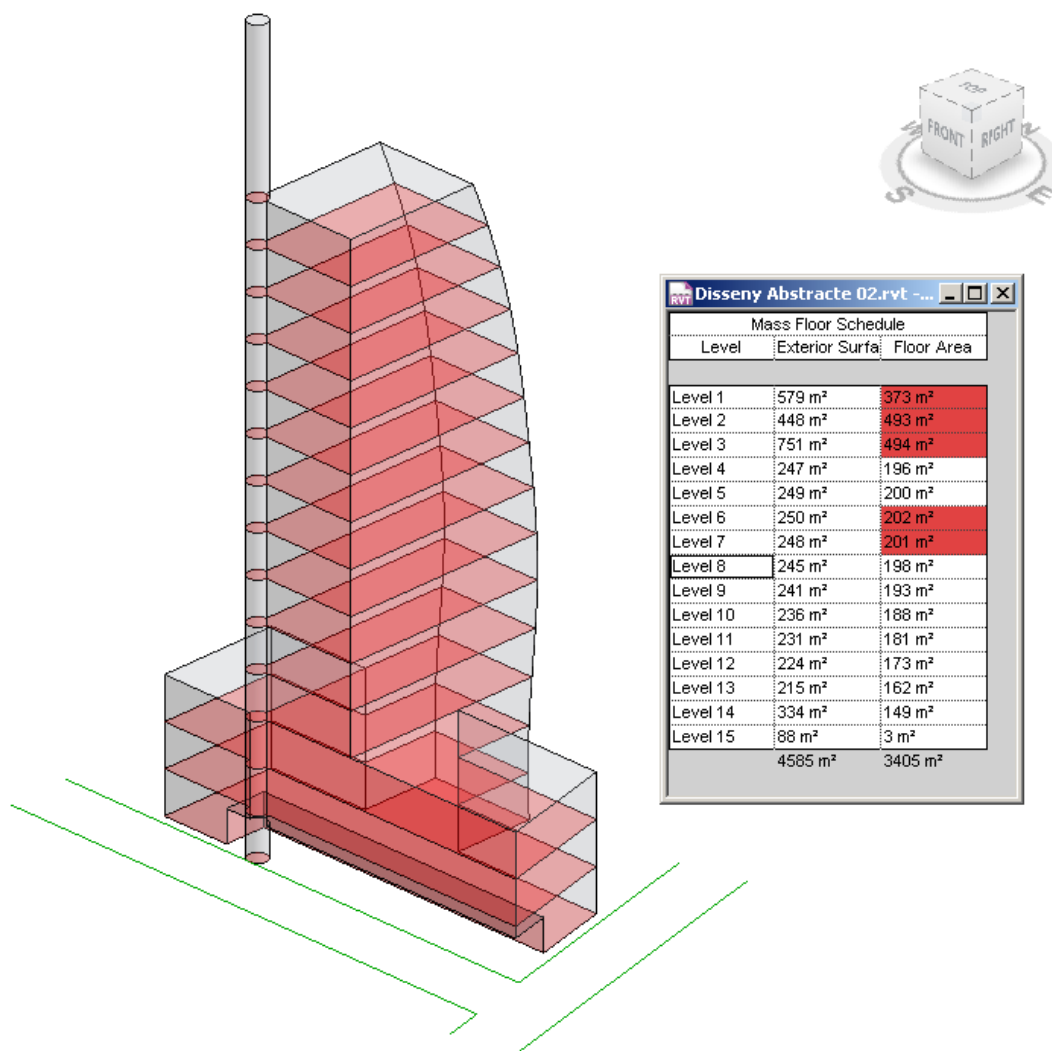
1.1 Creació Formal Lliure



El modelat de volums paramètrics representa, en principi, el nivell de detall més baix, tant des del punt de vista vertical (quantitat d'informació) com horitzontal (desenvolupament). En principi, qualsevol aplicació BIM es capaç de representar amb objectes aquest concepte, tot i que Autodesk Revit és el que actualment disposa d'eines específiques a tal efecte.

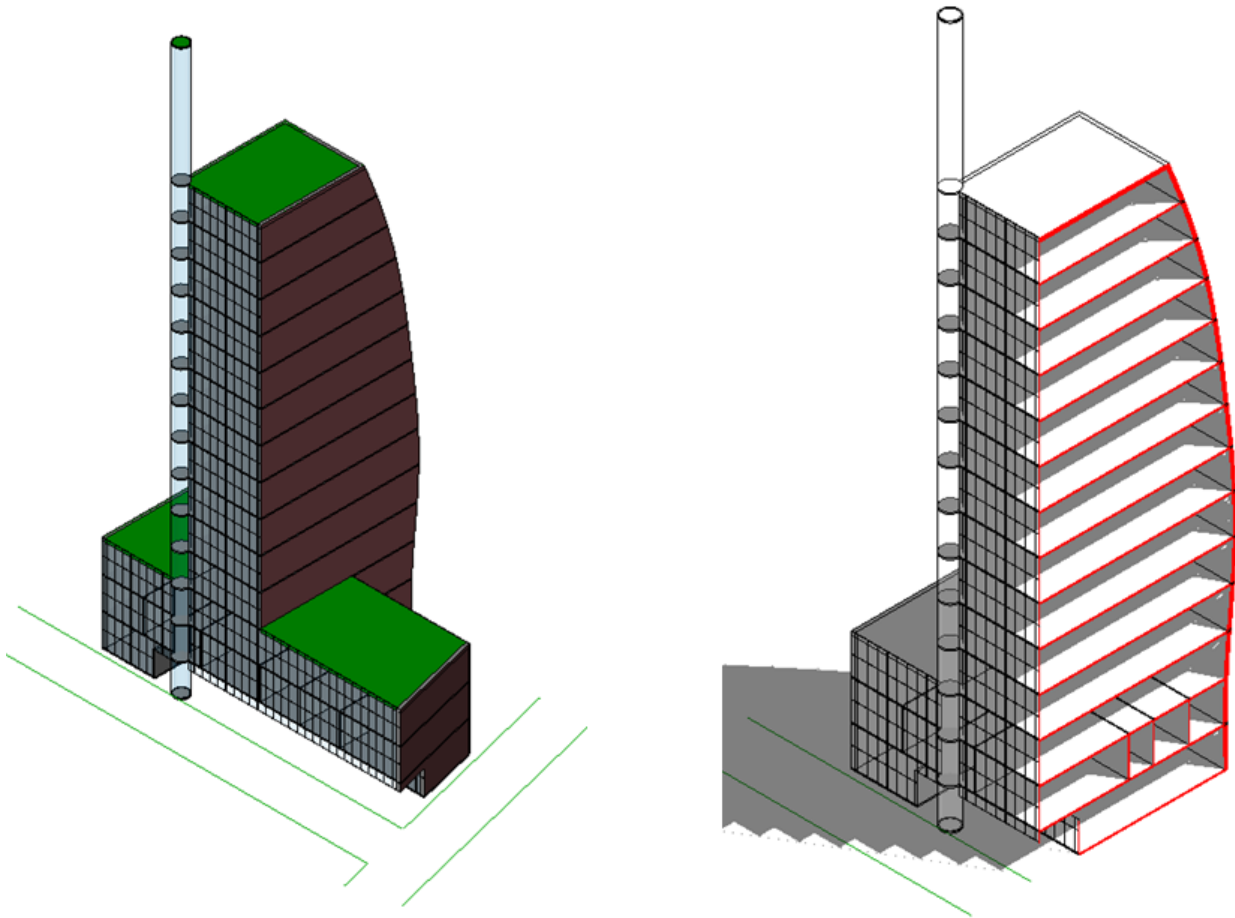
En aquest estadi, l'únic que interessa és la volumetria exterior y les eines de modelat busquen cobrir aquesta fase de la manera més optima. No obstant, encara no estan al nivell de les eines de modelat paramètric especialitzades en el disseny formal per se. És una qüestió de preferències. Les aplicacions BIM tenen actualment altres objectius a assolir que reporten majors beneficis als seus desenvolupadors.

1.2 Creació Formal Analítica



Moltes aplicacions BIM disposen d'eines que permeten avaluar els volums generats des del punt de vista de la seva explotació posterior. Els paràmetres més habituals són els dimensionals, però n'hi ha que poden extrapolar aquesta informació bàsica a una previsió de costos d'obra o realitzar previsions sobre el consum energètic que tindrà l'edifici. La qüestió és de quina manera es pot introduir la informació necessària per a tals anàlisis, ja que cal que sigui eficientment dipositada en el sí de les entitats geomètriques que componen el volum dissenyat.

Per exemple, en la imatge superior, el programa calcula les seccions horitzontals que passen pels nivells dels pisos introduïts. Si aquesta informació se li afegeix la de la seva tipologia edificatòria i la dels sistemes constructius de l'estructura i façanes podríem obtenir les altres dues simulacions esmentades. El modelador ha de permetre doncs, especificar aquestes dades en zones concretes, sense perdre la seva vinculació al volum general per tal de que romangui editable d'una manera global.



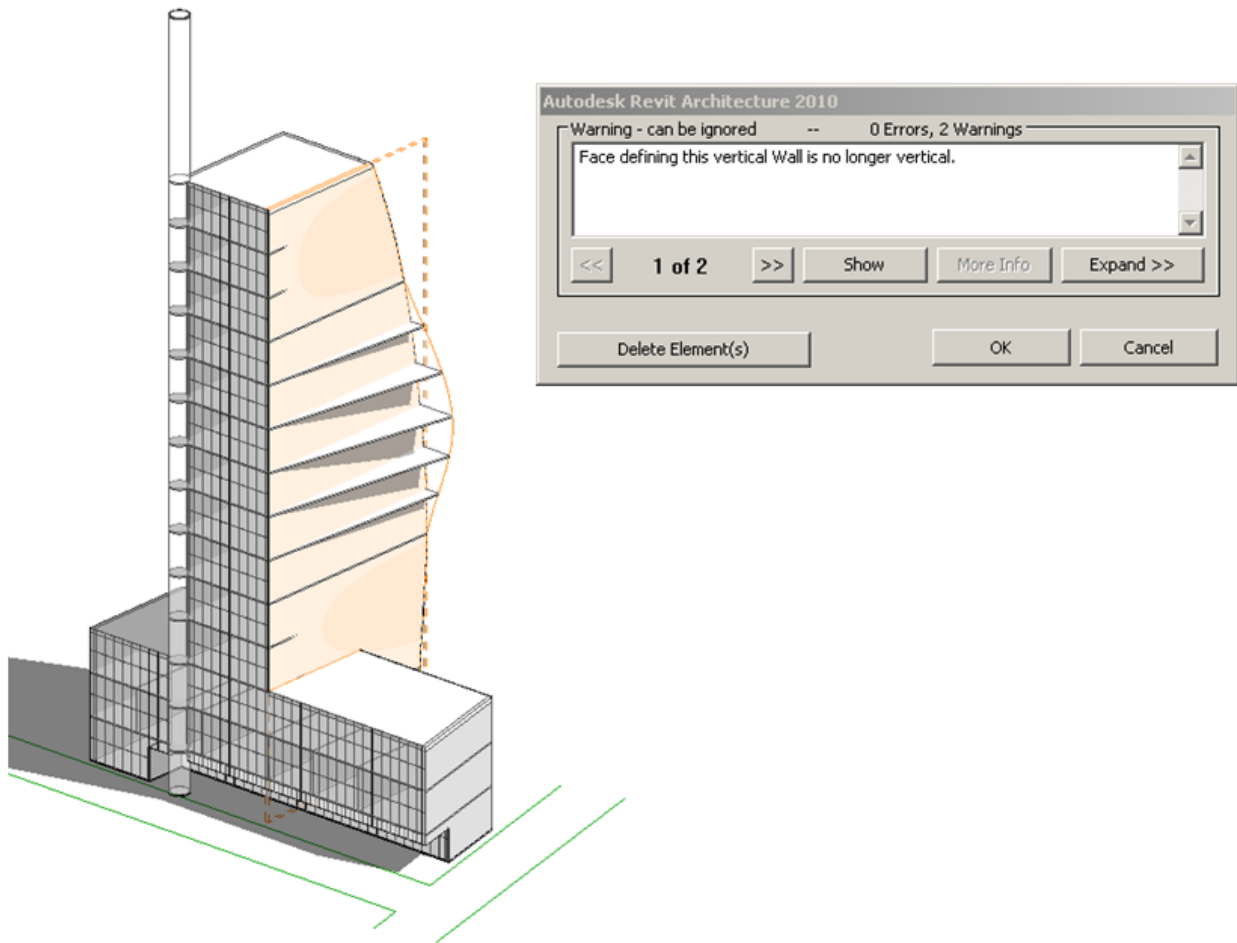
Des del punt de vista teòric, el millor seria poder desenvolupar els tancaments a partir de la envolupant dissenyada. Això és el que ofereix Revit a través de la vinculació de famílies de tancament a les superfícies dels volums de massa. També és el sistema que ofereix l'aplicació per a controlar tancaments guexos.

A partir d'aquí, la informació que s'ofereix en aquest àmbit de disseny ja passa a ser més complexa. De fet, massa, ja que sol estar excessivament vinculada al nivell de detall implícit dels objectes, els quals, al provenir de llibreries, poden expressar excessiva informació. Amb les famílies de sistema com ara parets i sostres, aquest tema està prou ben solucionat a través d'una definició adequada dels nivells de detall explícit de que disposen de sèrie. Per als components, en canvi, ha de ser l'usuari el que controli adequadament el nivell de detall que incorpora als seus models i com aquest es mostrarà en les vistes.

Paral·lelament a aquestes estratègies, també es sol emprar famílies amb un nivell de detall molt baix que posteriorment poden es substitueixen per altres de més definides.

En resum, les aplicacions BIM disposen de diferents mecanismes per a filtrar la informació dels tancaments i de la resta d'objectes, però aquesta estratègia requereix un modelat acurat de les famílies en vistes a aquest control del detall explícit. Per altra banda, la majoria d'elles disposen també d'alguns mecanismes per actual sobre el nivell de detall des d'un punt de vista global, però requereixen també un control molt minuciós, sense poder actuar d'una manera intuïtiva sobre el concepte de visió conceptual com a tal; amb independència de com estigui modelada la informació. No obstant, és molt més del que poden oferir les eines de modelat literal, les quals són, per definició, incapaces d'actuar sobre la complexitat de la informació que contenen des del punt de vista del coneixement de l'objecte que representen.

1.4 Modificació Global de l'Envolupant dels Sistemes



En aquest exemple, modelat amb Revit, la massa inicial manté la seva vinculació amb els tancaments, de tal manera que modificant la primera, els tancaments associats a ella la segueixen. No obstant, s'ha de tenir en compte que alguns dels modificadors paramètrics que es poden aplicar als paraments plans ja no seran aplicables en el cas d'aconseguir superfícies guexes. Els sistemes paramètrics de les aplicacions BIM tenen moltes limitacions en pro de la facilitat d'ús i l'estabilitat del sistemes.

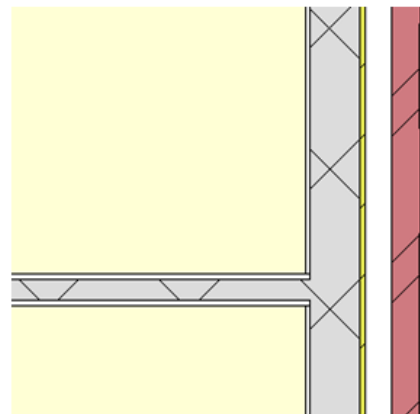
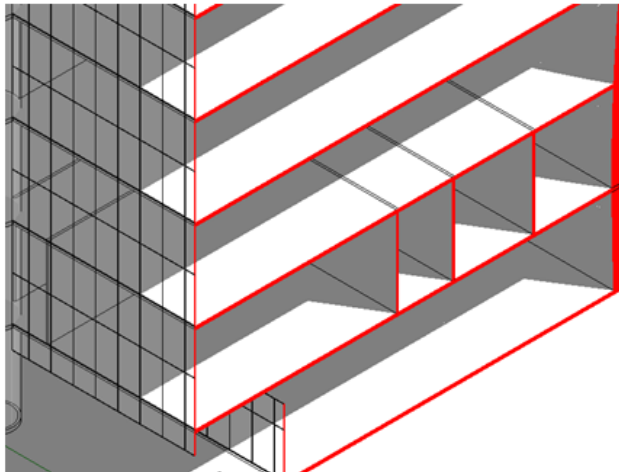
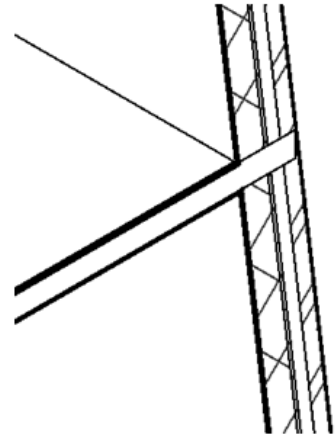
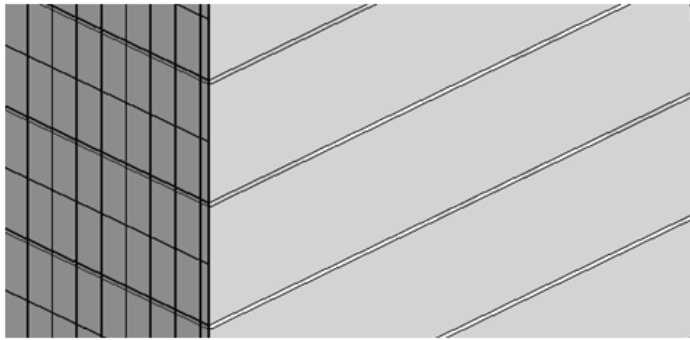
Per altra banda, el cas invers no es dona de manera natural. És a dir, si modifiquem els tancaments, aquests queden desvinculats de la massa que els han servit de suport. Això és així perquè els objectes de massa són representacions independents de les representacions dels tancaments i no visualitzacions dels mateixos. Un aspecte que no resulta coherent amb els principis del BIM. No obstant, es poden modelar masses que mantinguin relacions paramètriques d'alineació amb objectes de categories més detallades, però segueix essent una mecànica de coordinació de dos representacions que, en principi, evocuen la mateixa informació.

Una altra qüestió és la conservació de les relacions que hi hagi entre els tancaments interiors i l'envolupant exterior. Val a dir que no serà fàcil conservar-los si aquests no són verticals.

En conclusió, el disseny abstracte amb aplicacions BIM no es una qüestió senzilla d'implementar. Els seus sistemes paramètrics estan molt enfocats a mantenir la coherència topològica entre geometries molt controlades i són poc capaços alhora de realitzar transformacions globals. Una excepció és Digital Project però és una aplicació que només resulta adequada per al desenvolupament de determinades tipologies edificatòries (per cost, corba d'aprenentatge i procés de modelat).

2. DISSENY ANALÍTIC

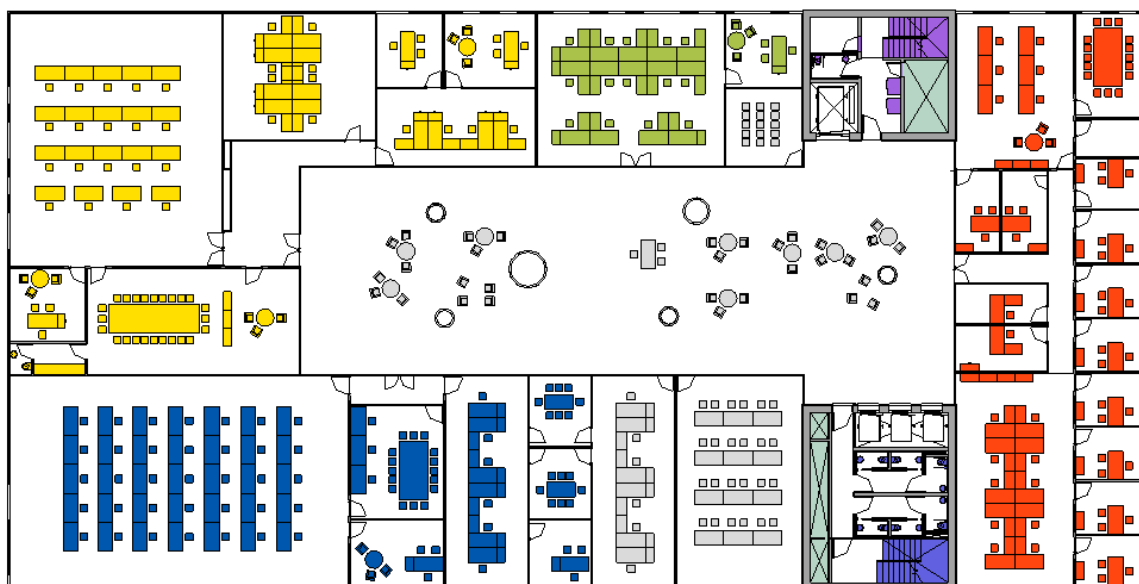
2.1 Anàlisi Constructiva



La visualització detallada dels elements dona informació sobre les solucions constructives adoptades. Si aquest coneixement no està encara implementat en el model, val més emprar visualitzacions que simplifiquin els encontres entre objectes, com ara la imatge inferior esquerra.

No obstant, la visió d'aquestes situacions ofereix al dissenyador l'oportunitat de tenir en compte aquests encontres de bon principi. Per exemple, en la imatge esquerra superior, s'observa com, si el forjat arriba fins a la cara exterior del tancament, aquest es mostrarà a les façanes. Potser en una fase més primerenca caldrà ocupar-se d'aquests temes, però tard o d'hora s'hauran de resoldre tal i com posa de manifest la visualització del model.

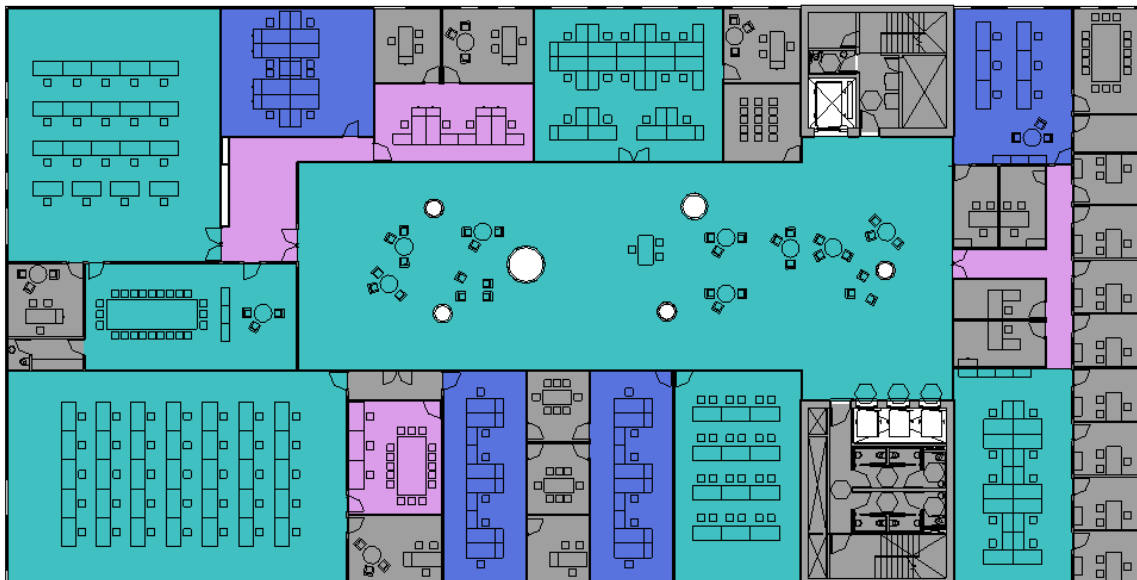
2.2 Visualització d'Informació Continguda



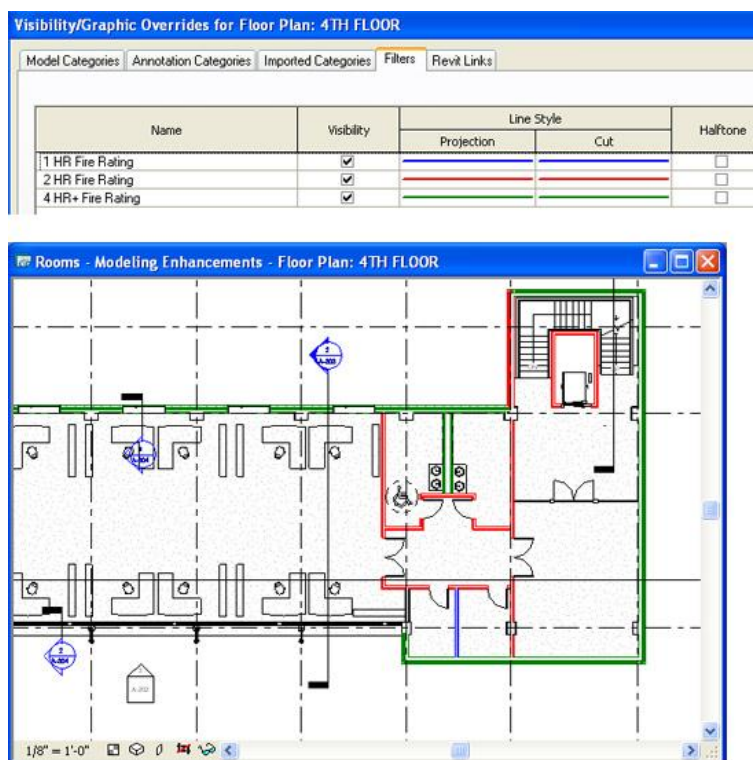
La informació no formal continguda en els objectes del model pot ser mostrada de manera visual a través del filtre que relacionin aquestes dades amb unes propietats gràfiques escollides. En aquest exemple, el mobiliari expressa la informació relativa al ús que es dona de la cambra on són.



Aquesta vista del mateix model, en canvi, permetria distingir de manera separada els espais públics i els privats de l'immoble. Per a que tal visió sigui possible, els espais han de contenir informació relativa a aquest ítem.

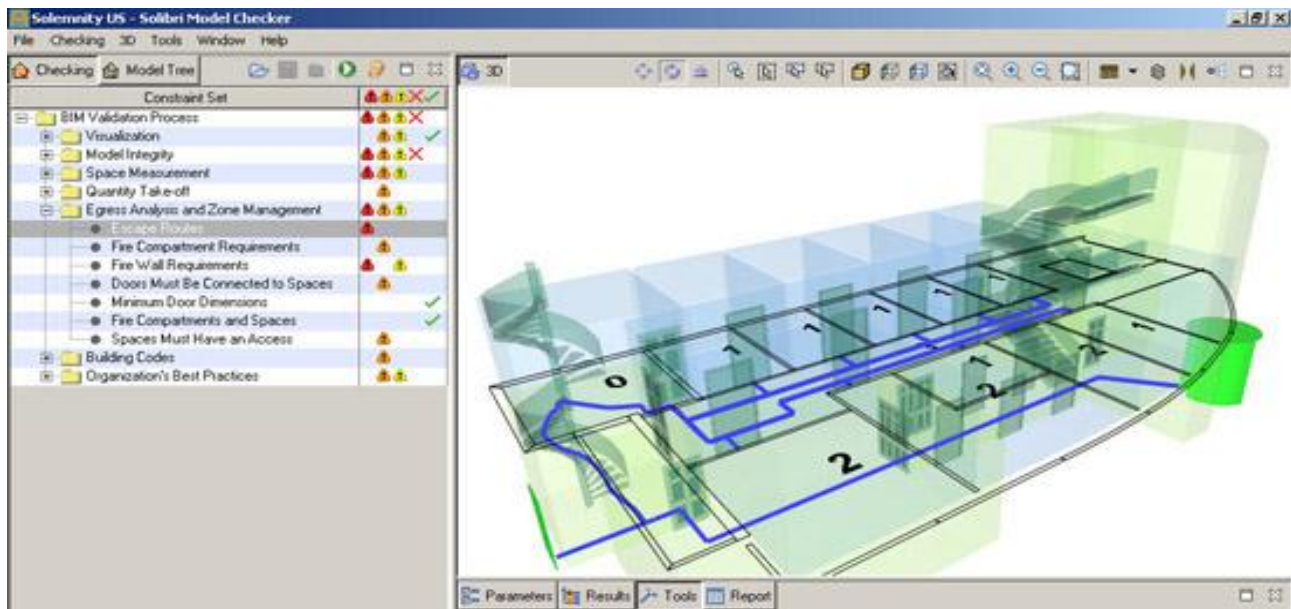


Finalment, aquesta mostra una classificació visual de les cambres segons la seva superfície útil, tot acolorint les cambres segons determinats rangs d'àrees.



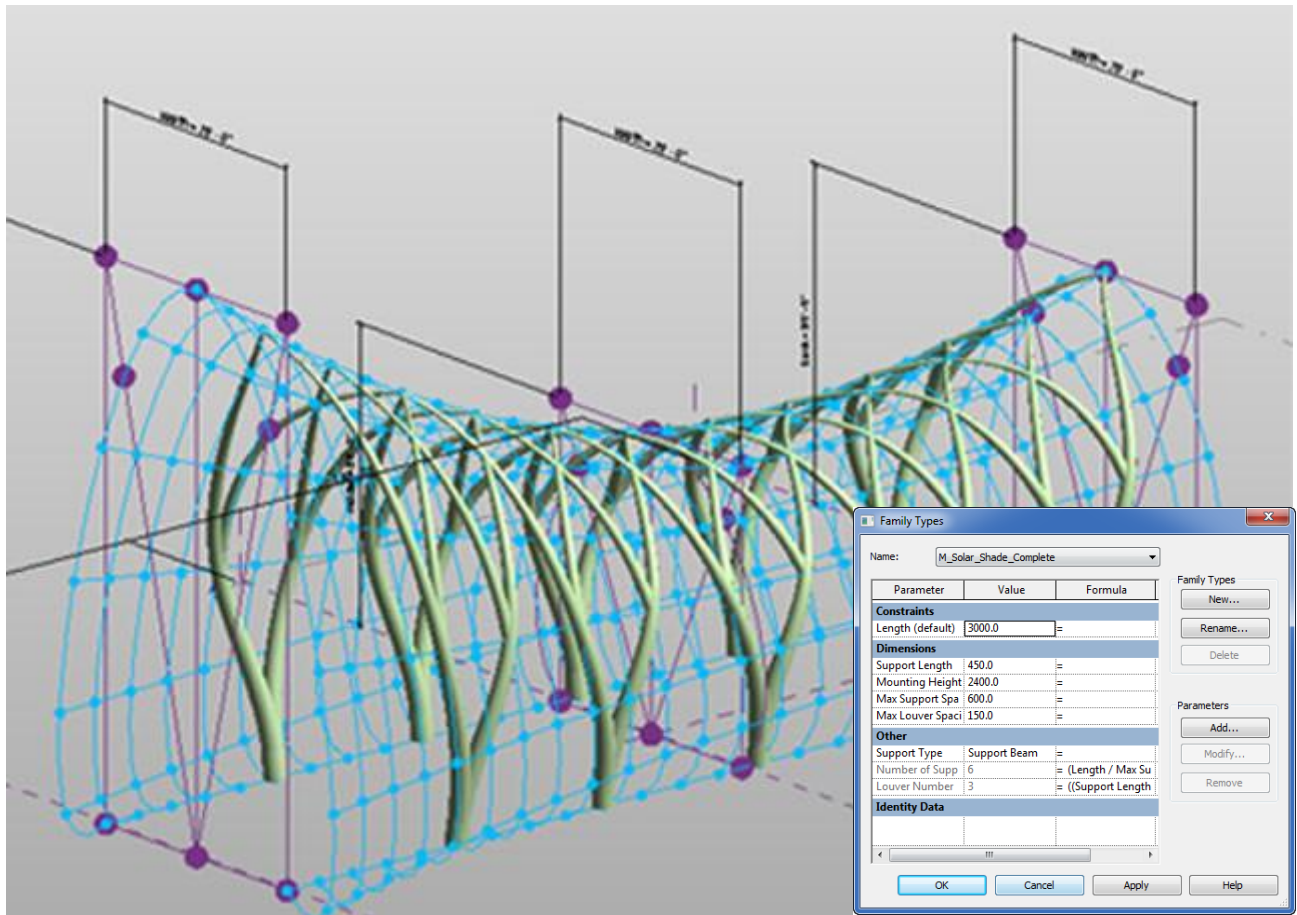
Una altra variant seria aquesta, on s'acolorixen els tancaments en relació a la seva capacitat de resistir el foc a través de l'aplicació d'un filtre segons el valor de l'atribut "Fire Rating" incrustat en ells.

Es important notar que aquesta prestació depèn de les capacitats d'anàlisi de la pròpia aplicació. El més comú és que puguin aplicar filtres en relació als atributs dels objectes o a les seves propietats més trivials, com ara el seu nom i tipus o les seves dimensions. Després, algunes ofereixen visualitzacions basades en anàlisis més complexos, com ara esforços estructurals o comportaments energètics.



Per a altres visualitzacions més analítiques, precisarem d'eines BIM especialitzades com ara *Solibri Model Checker*, el qual és capaç d'avaluar les característiques dels espais d'un model en relació al compliment de normatives. En aquesta imatge, el programa mostra les rutes d'evacuació d'una planta.

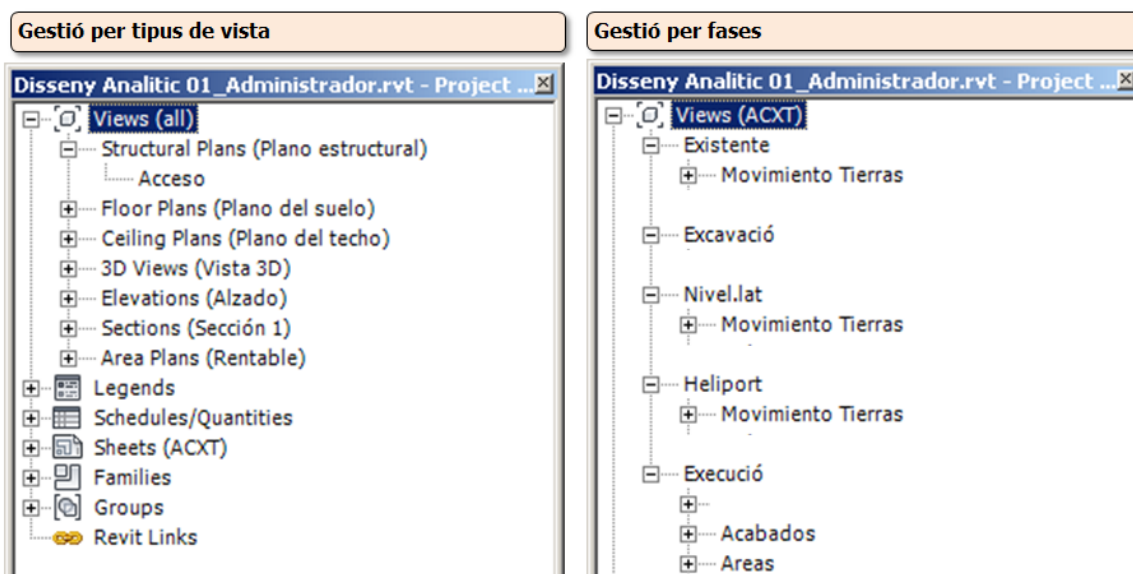
2.3 Visualització del Comportament Paramètric



Tot i que la majoria d'aplicacions BIM mostren el comportament paramètric dels objectes a través d'un llenguatge de programació, algunes, com Revit, comencen a mostrar determinats aspectes de forma gràfica, a través de cotes, punts, plans de referència, etc. No obstant, la majoria de regles es continuen manegant des de vistes o panells alfanumèrics.

3. DISSENY DESCRIPTIU

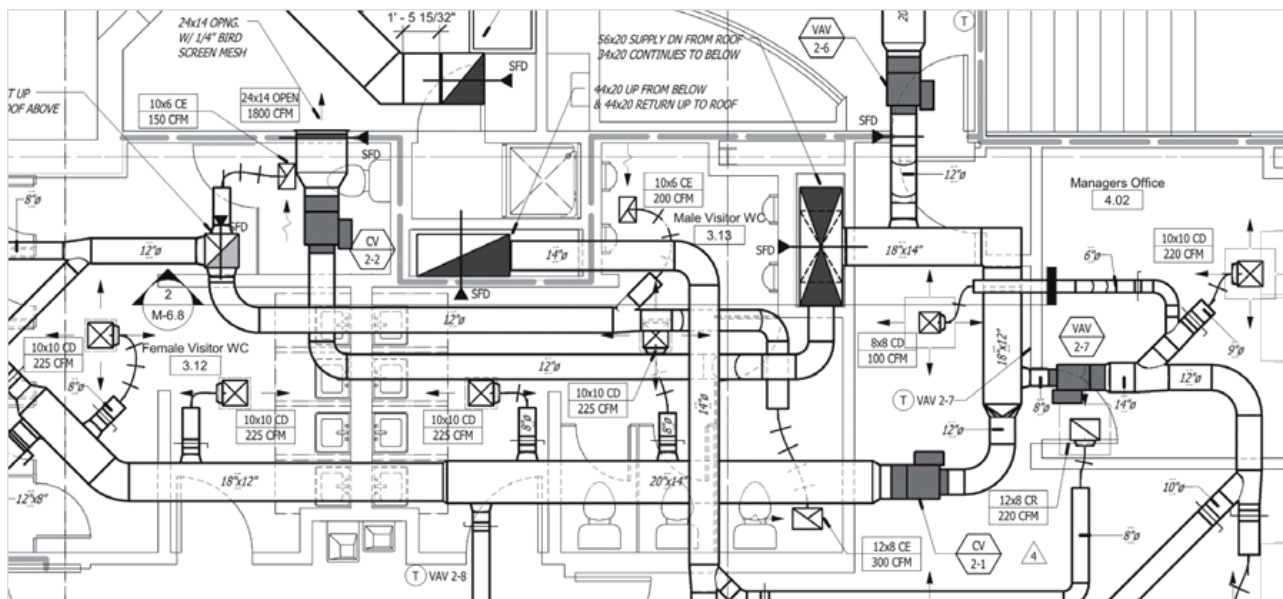
3.1 Estructura del Navegador de Projecte



Les aplicacions BIM disposen d'un sistema o altre per a gestionar la seva base de dades, tant pel que fa al seu contingut com pel que respecta a la seva estructura organitzativa. Aquesta eina ja ens dona informació de com està organitzat el coneixement contingut en un model BIM. Un ús intel·ligent i ben documentat d'aquest gestor de la informació de dades no només permetrà a l'usuari del model navegar per la base de dades de manera eficaç sinó estar informat de les seves particularitats, com ara les seves parts principals (esquerra) o les seves fases de construcció (dreta).

Val a dir que les aplicacions BIM basades en memòria són més potents alhora de modificar l'accés a la seva estructura, ja que tot es basa en organitzar grups de vistes d'una determinada forma. En canvi, les aplicacions basades en la gestió de fitxers no poden gaudir d'aquesta flexibilitat, tot i que, a canvi, ofereixen una gran versatilitat alhora d'organitzar els contenidors de la base de dades.

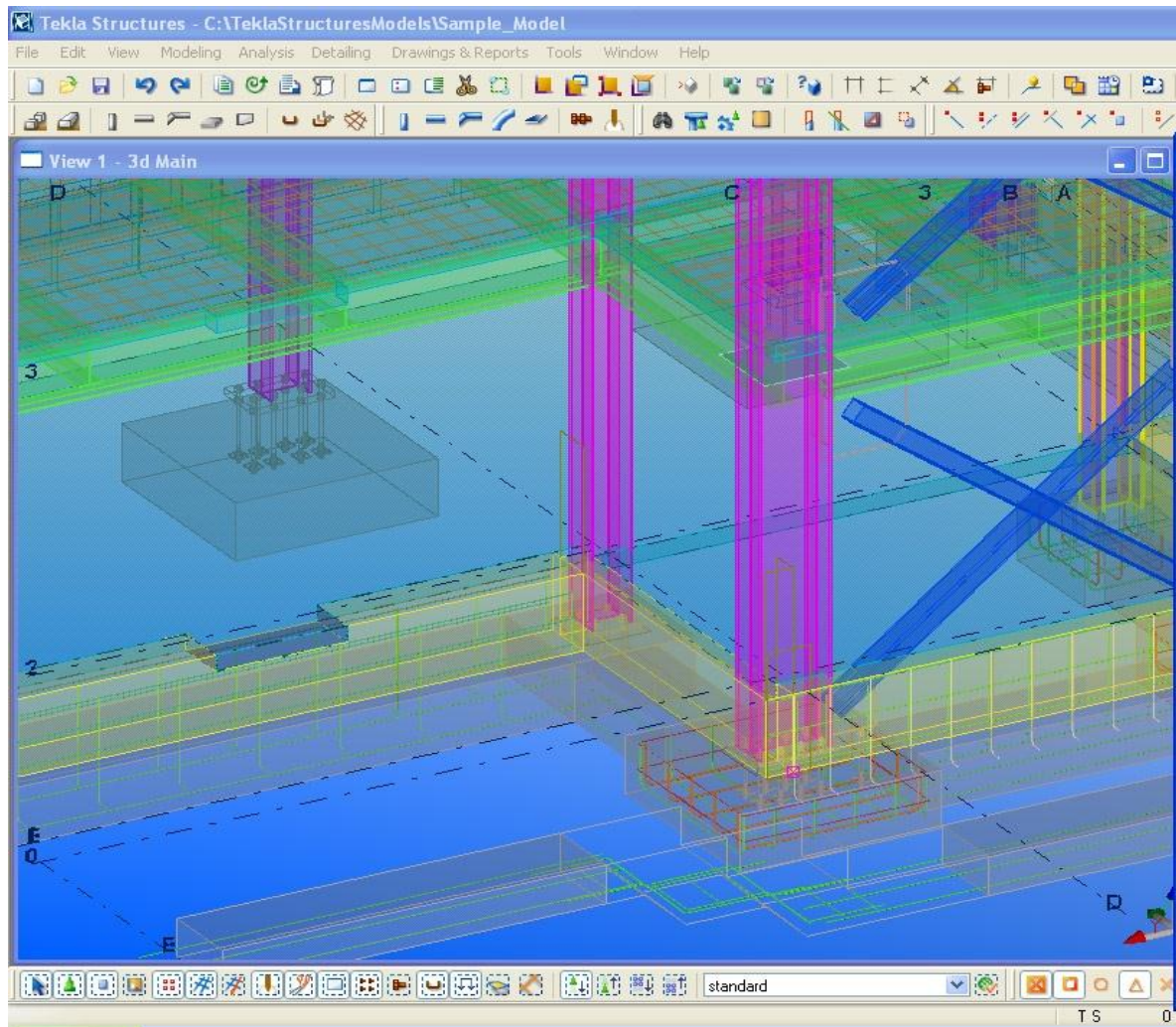
3.2 Descripció Tècnica



En un principi, la descripció tècnica del model per a la obtenció del plànols d'obra fou el principal objectiu de les aplicacions BIM, donat que és la tasca on més recursos es dedica en el procés de disseny tradicional d'un edifici. Fins i tot les anteriors aplicacions de CAAD ja disposaven d'eines a tal efecte, com ara sistemes de retolació automàtica, ús símbols bidimensionals automàticament escalables, etc.

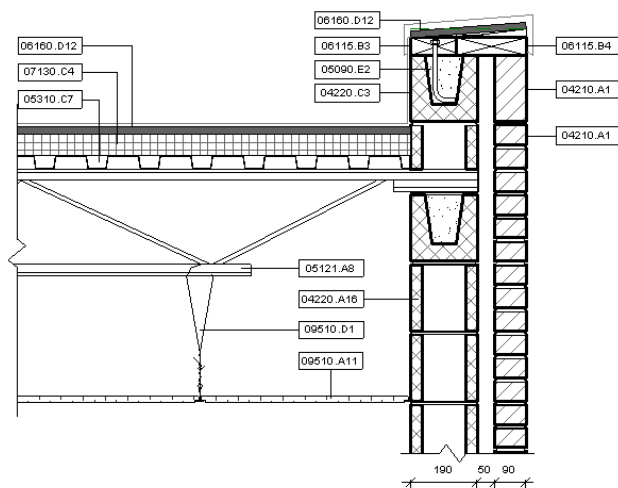
El més important en aquesta mena de vistes és el control del grafisme, ja que d'ell depèn la correcta interpretació d'una informació tridimensional convertida a bidimensional. Per això, la majoria d'aplicacions BIM emulen els mecanismes que tenen les aplicacions de CAD per a controlar-lo, com són capes, conjunts de plometes, etc. D'altres de més modernes, però, empen sistemes basats en l'aplicació de modificadors gràfics sobre les característiques visuals dels objectes que es mostren en un vista, a les quals s'hi accedeix mitjançant filtres de la informació dels mateixos. És una estratègia similar a la que empen els generadors de formularis d'una base de dades. El resultat són unes vistes potser menys virtuoses pictòricament però potencialment molt més potents al poder generar múltiples vistes que emfatitzin aspectes directament enfocats vers les dades del disseny.

És important notar que, per a que hi hagi BIM, aquestes visualitzacions han d'actualitzar-se automàticament en editar-se el model i, preferentment, permetre la seva edició a través d'elles.



No obstant, en els últims temps s'està potenciant ús de vistes no bidimensionals per la seva major capacitat de comunicació. En aquests casos, els requisits gràfics són molt diferents i, com en el cas anterior, solen estar més enfocats a la transmissió d'informació que al virtuosisme gràfic.

3.3 Detalls Constructius i Notes Clau



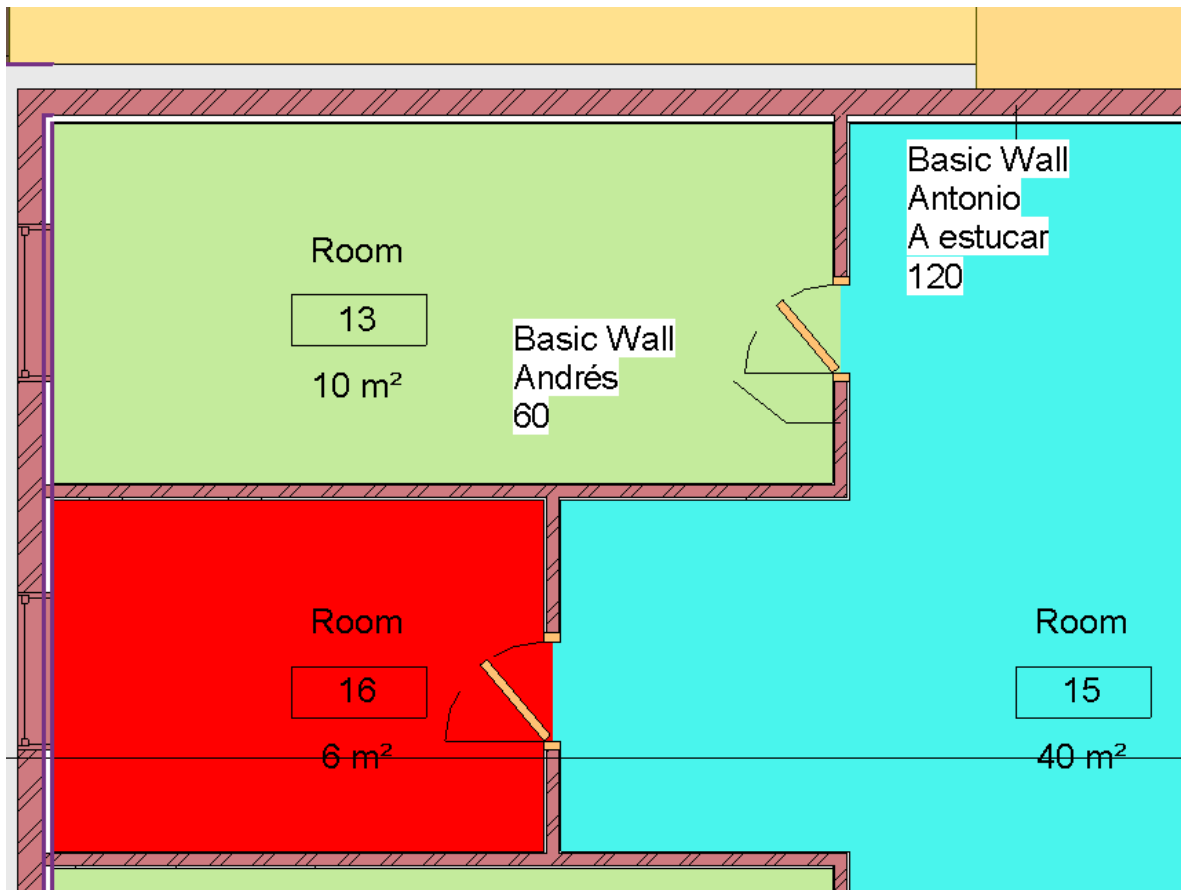
Leyenda de nota clave	
Valor de nota clave	Texto de nota clave
04210.A1	Ladrillo modular - Unión 10 mm
04220.A16	Bloques de hormigón 200 x 200 x 400 mm - 2 huecos
04220.C3	Carrera simple 200 x 200 mm
05090.E2	Perno de anclaje de gancho M12
05121.A8	L150x150x16
05310.C7	Chapa metálica de cubierta 1.5 NR 22
06115.B3	50x150R
06115.B4	50x200R
06160.D12	Contrachapado para uso exterior 19 mm
07130.C4	Tablero de protección 13 mm
09510.A11	Borde tipo losa (9 x 600 x 600)
09510.D1	Alambre de suspensión

1 Roof Edge Detail with Keynotes
1:10

Fins fa no gaire, els detalls constructius eren tractats com a dibuixos independents del model, adjuntats a la informació d'aquests. Això era així perquè el nivell de detall vertical (definició) i horitzontal (evolució) era massa elevat per a ser tractat per una aplicació BIM. No obstant, les últimes generacions comencen a incorporar aquesta mena de vistes en el cicle de modelat BIM. Per una banda, les aplicacions de disseny estructural generen les vistes de fabricació automàticament i per altra, les de disseny arquitectònic poden incorporar en els objectes representacions bidimensionals amb un gran nivell de detall, per ta que apareguin en vistes parcials de planta o secció. La dificultat d'implementar aquesta funcionalitat en el camp del disseny arquitectònic és que, si bé en el disseny estructural o d'instal·lacions, els components estan ben definits, la tectònica de la majoria de l'arquitectura actual impedeix la programació de sistemes automatitzats per a la generació de detalls constructius.

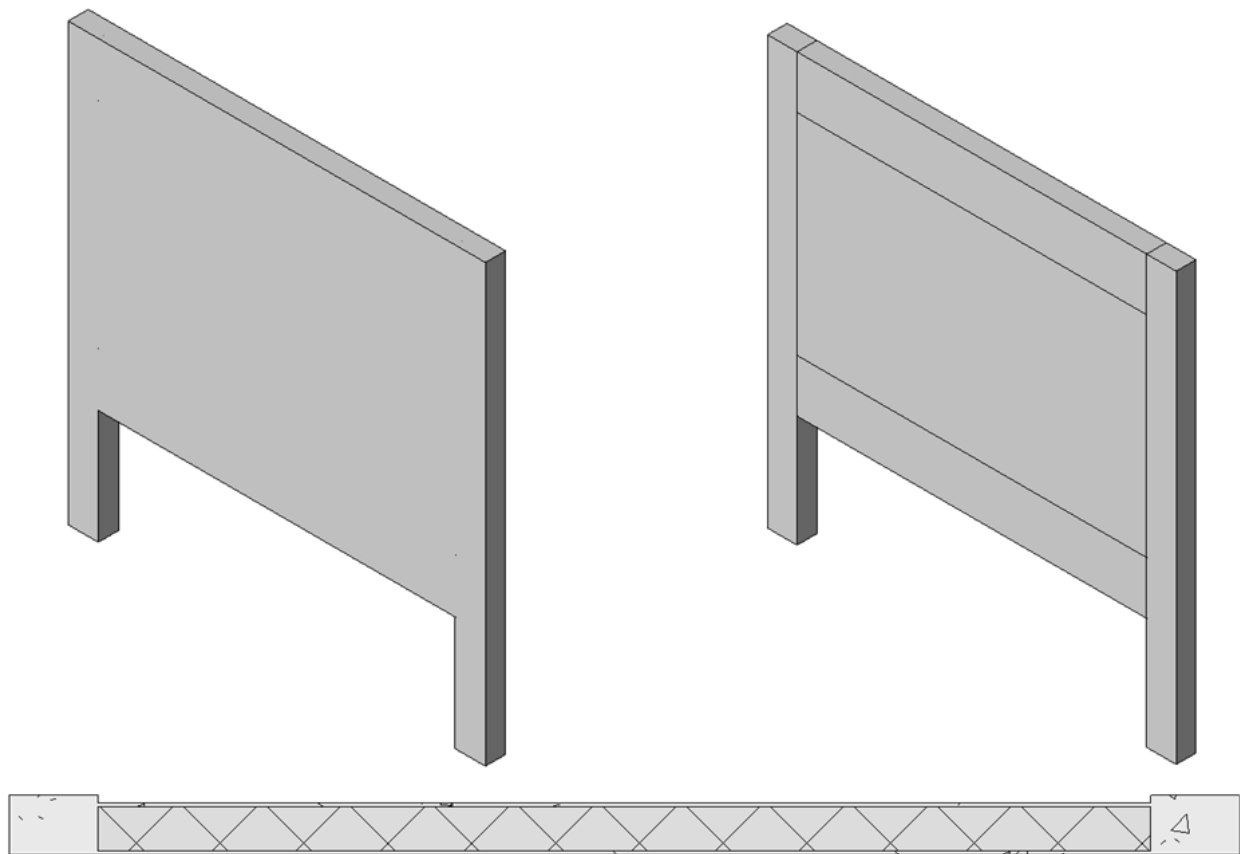
Per altra banda, també permeten elaborar detalls constructius a través de la combinació de components bidimensionals que representen peces constructives. Aquests components contenen informació que pot ser reportada mitjançant etiquetes. És més, s'empren notes clau que vinculen el component amb les dades d'una altra base de dades amb informació més àmplia, que pot contenir des d'una descripció extensa a un plec de condicions o un cost de col·locació. Aquest concepte és important perquè exemplifica una de les prestacions potencialment més importants del BIM, que és la de servir de nexa d'unió entre diverses bases de dades. En aquest cas, mentre una conté informació geomètrica, l'altra s'ocupa de temes relacionats amb la licitació. Per a canviar les característiques de la primera en relació a la segona, només cal alterar el vincle, cosa més fàcil de fer que gestionar tota la informació directament des de l'accés a l'objecte.

3.4 Descripció de la Informació Continguda



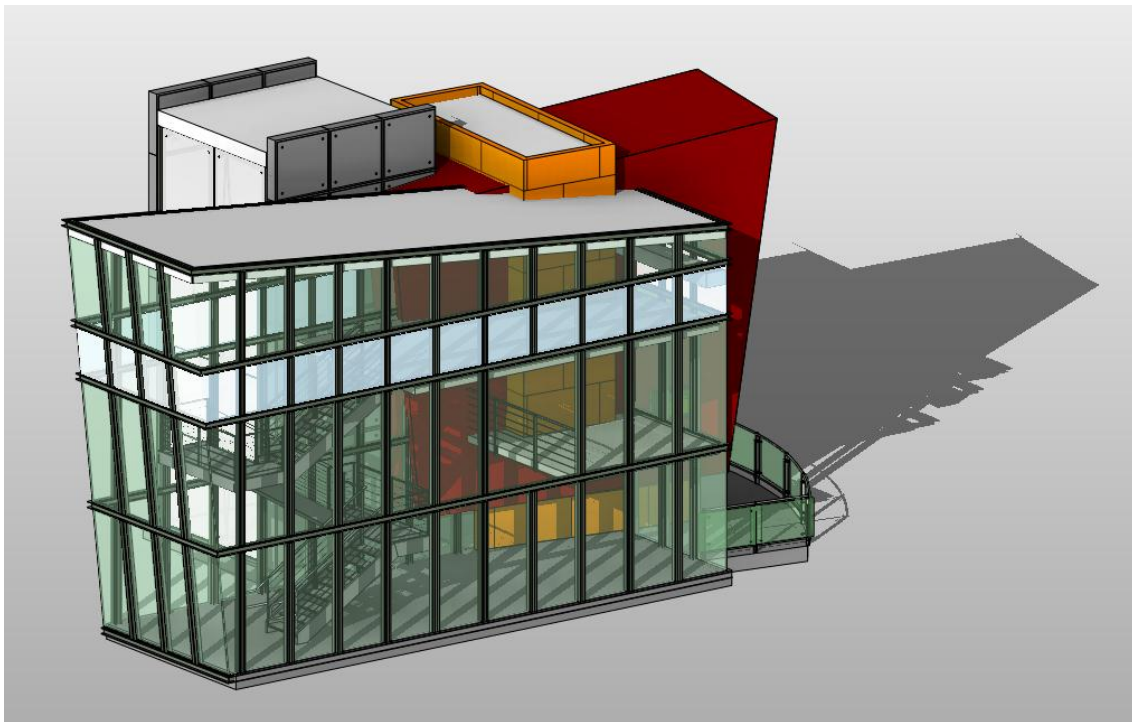
El concepte anterior pot extrapolar-se a qualsevol element de l'edifici, tot mostrant a través d'etiquetes les propietats d'un objecte. Amb el BIM, les anotacions no són dades afegides al model, sinó representacions automàtiques de les que ja contenen els objectes. La potència d'això es evident, doncs l'actualització de la informació mostrada es automàtica.

Per altra banda, els objectes d'anotació estan allotjats en les vistes, de tal manera que es poden mostrar només en algunes, i fins i tot, emprar famílies o tipus diferents d'anotacions per a cada vista. Finalment, les propietats dimensionals, com ara la grandària dels textos, es mantenen invariables independentment de l'escala de visualització o d'impressió.

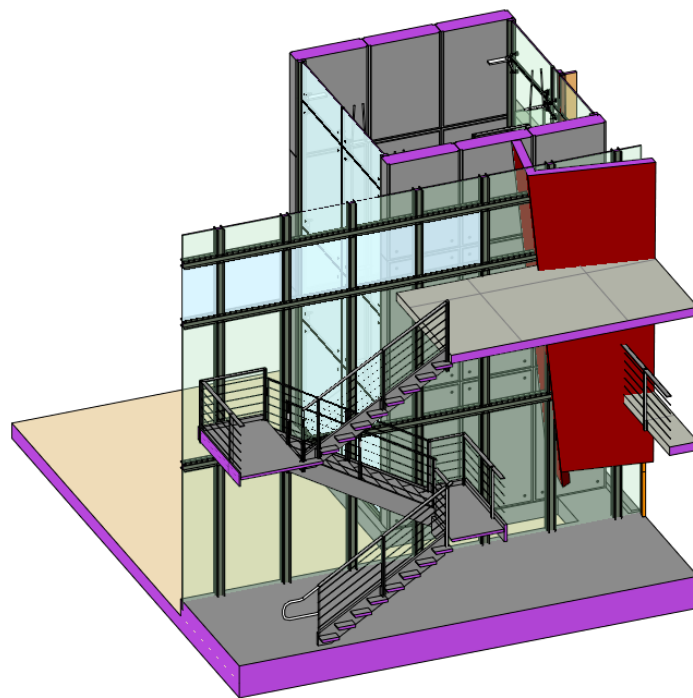


La visualització dels materials i de les línies de contacte entre peces (o l'absència d'elles) ens dona informació de com són els materials i de com s'han de tractar les seves juntes. En el cas de Revit, per exemple, la unió aparent entre elements només és possible en les zones que comparteixen un mateix material, fet que simula el comportament real de l'edifici.

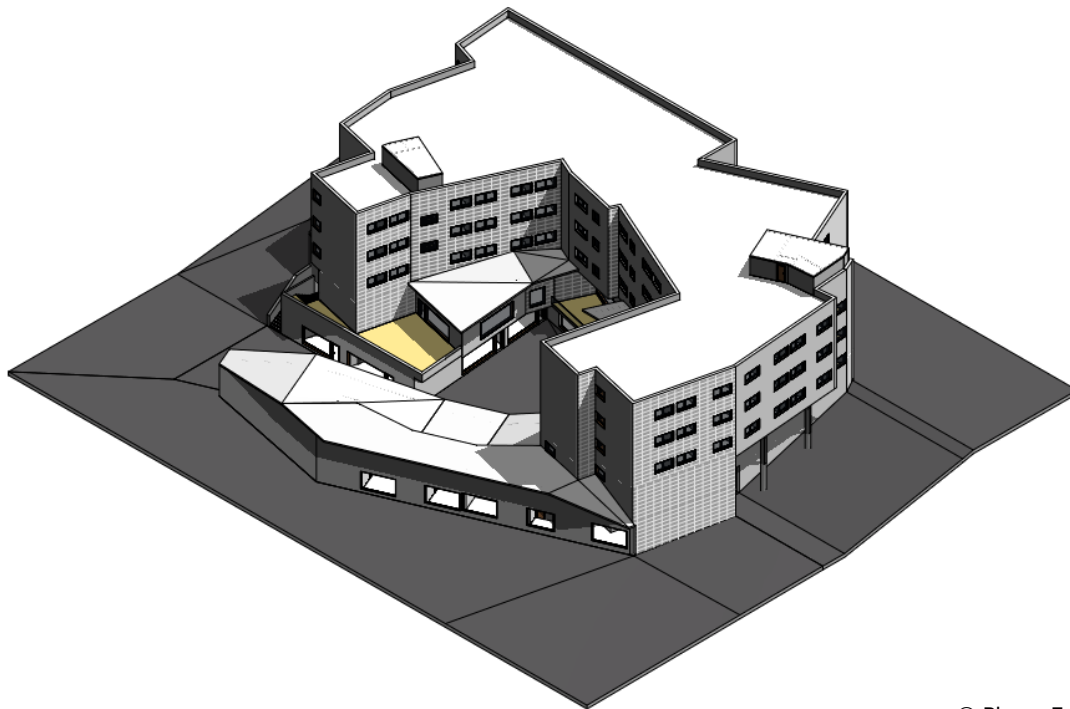
Per altra banda, l'ús de materials i visualitzacions fotorrealístiques va en la direcció de mostrar l'aparença visual de l'edifici, per la qual cosa totes les aplicacions BIM inclouen mòduls de renderitzat més o menys avançats, els quals últimament incorporen interessants prestacions de fotorealisme en temps real. Altre cop, la informació relativa als materials de l'objecte és reutilitzada per a calcular-ne la infografia. En alguns sistemes, els materials poden ésser sobreescrits en cadascuna de les vistes, oferint així infinites alternatives per a la visualització del model per a situacions on el que es busca és descriure determinats conceptes a través de la simulació visual.



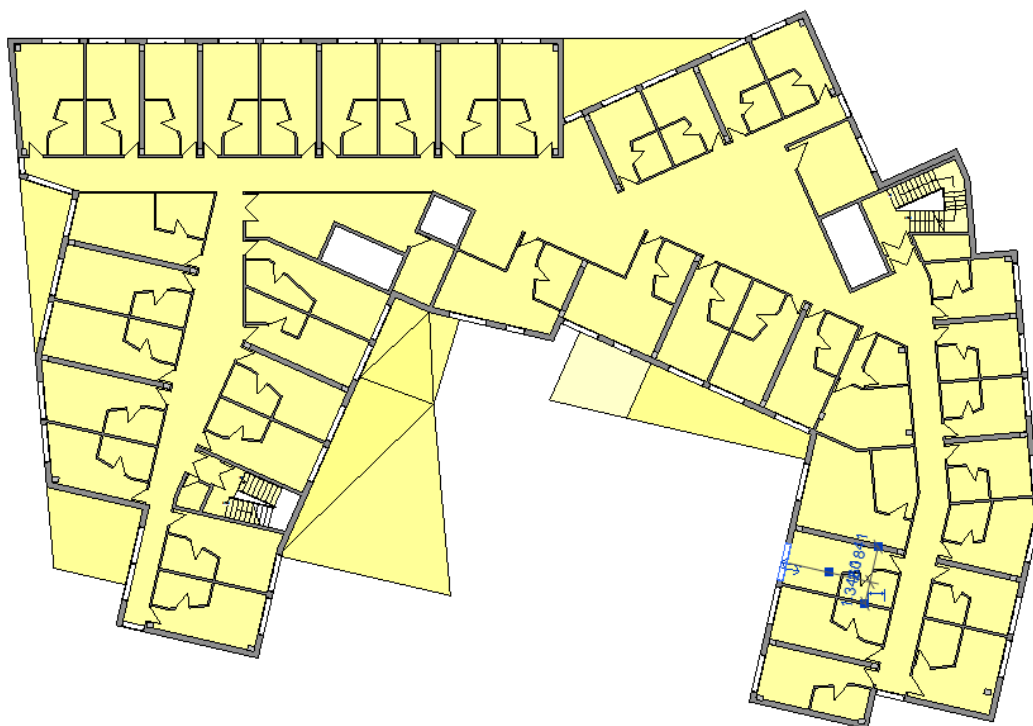
El disseny formal és segurament el més important per l'arquitecte. Per a desenvolupar-lo, necessita de representacions que descriguin correctament allò que està ideant. Les representacions bidimensionals poden ser efectives visualment i molt adequades per al desenvolupament de determinats aspectes espacials, però dificulten molt la coordinació tridimensional entre les parts. Les tridimensionals, en canvi, permeten un control adequat de la coherència espacial, però la seva visualització acostuma a ser molt literal i el seu modelat, costós. Aquí és on entren les aplicacions BIM, les quals ofereixen un modelat tridimensional molt eficaç i unes possibilitats de visualització cada cop més elaborades.



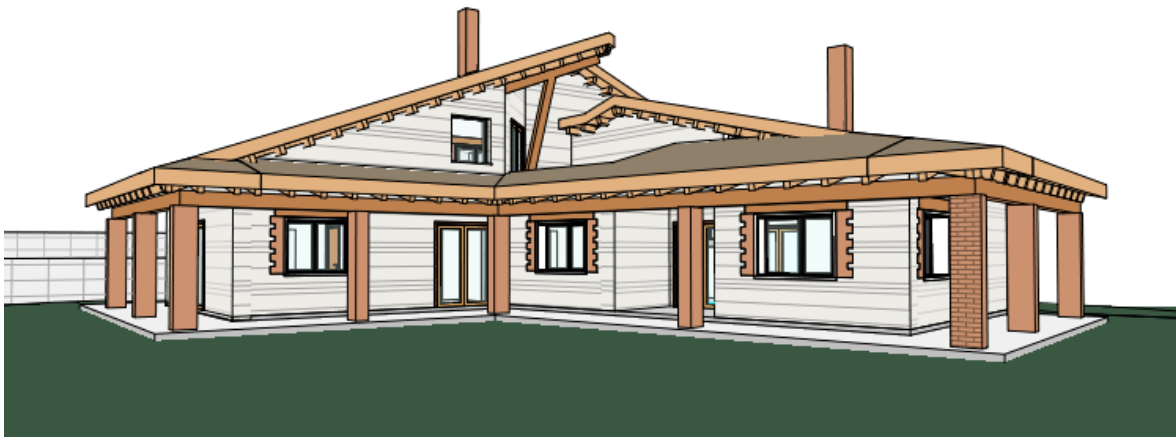
El potencial de poder manegar l'edifici en la seva totalitat és important des del punt de vista de la visualització, ja que permet escollir amb total llibertat la zona que es vol treballar i quines parts s'han de veure.



© Blanca Esteban



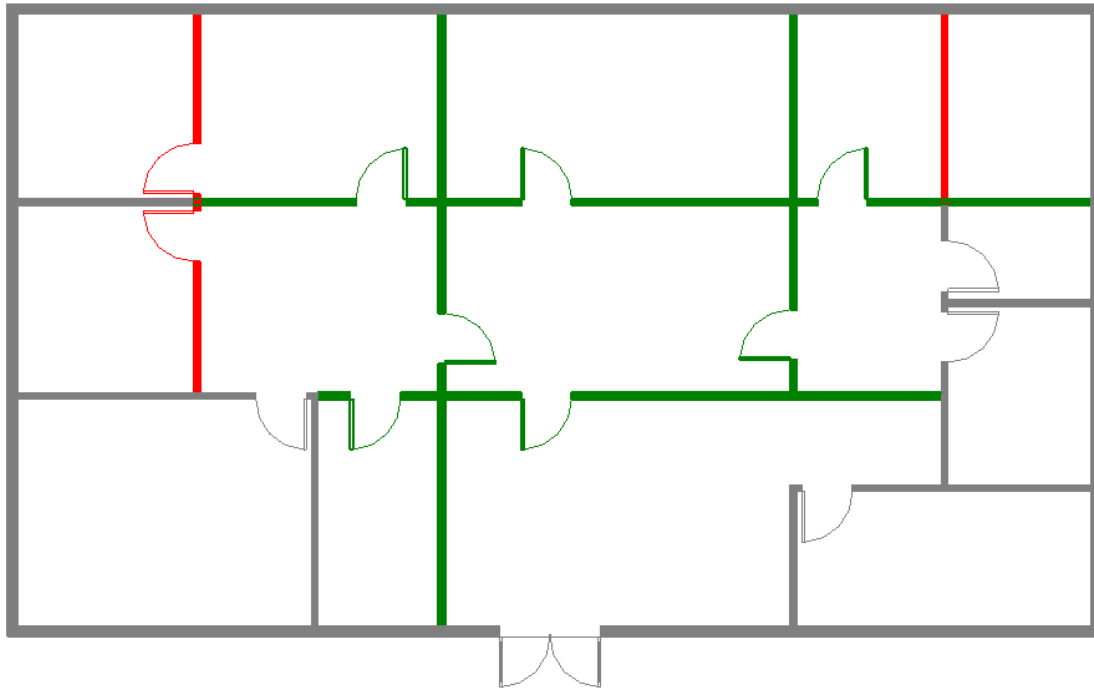
Des del punt de vista de la coordinació és important que les aplicacions BIM ofereixin una precisa correspondència entre la informació que es mostra en les vistes dinàmiques (a dalt) i les sintètiques i estàtiques (a baix). Tal qüestió no es senzilla i fins l'aparició de Revit, les aplicacions BIM només podien oferir una correspondència directa amb les vistes en planta, essent la resta un producte post-processat.



© Ton Padullés



Aquí en tenim un altre exemple. La combinació entre un modelat tridimensional prou acurat i un sistema de visualització adequat permet l'obtenció de vistes prou comunicatives. La generació volumètrica, al estar parametritzada i automatitzada en certs aspectes, no pot ser perfecta, però es tracta d'aconseguir que la productivitat en el modelat de tota aquesta informació sigui prou alta per a que sigui viable la seva construcció en un nivell de detall i qualitat acceptable. Per altra banda, la precisió de la informació que s'hi mostra ha de ser suficient però no cal que sigui exhaustiva, tal com ha passat sempre. En principi, la evolució de la tecnologia de les aplicacions BIM i de l'ús que se'n fa, hauria de permetre la obtenció productiva de models cada cop més detallats i precisos, per tal d'apropar-se a l'ideal que suposaria la creació de models de fabricació.



La planificació de les fases de construcció és una interessant aplicació de la tecnologia BIM, especialment en els projectes de reforma. Els objectes que conformen el model poden incloure informació sobre la fase a la que pertanyen i, fins i tot, si han de ser enderrocats en algun moment. D'aquesta manera és pot filtrar la informació tenint en compte aquesta dada per tal de mostrar només els elements que intervenen en una determinada fase de construcció, o fer-ho amb un grafisme diferenciat de la resta.

Aquesta funcionalitat també pot ser emprada, en teoria, per a simular el progres d'increment del nivell de detall horitzontal, col·locant elements més detallats en un fase diferents als que representarien conceptes mes abstractes, però val a dir que el seu ús en aquest sentit es, de moment, experimental.

3.8 Descomposició en Parts



© María Zavala

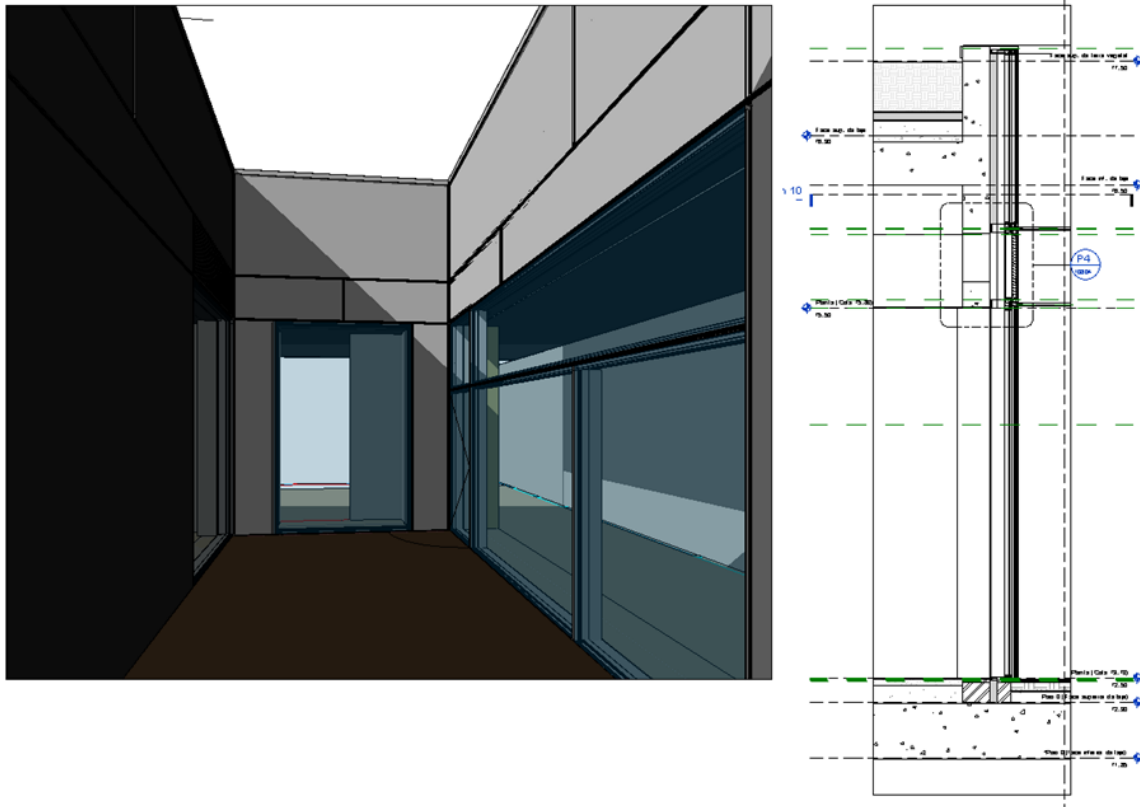


Com ja hem comentat abans, les aplicacions BIM tenen la capacitat d gestionar tot l'edifici d'una manera global, això vol dir que es té la possibilitat de descriure'l dividint-lo en les parts que es desitgi. Quan el seu motor de la seva base de dades està basat en memòria, com ara Revit o ArchiCAD, aquesta partició es podrà efectuar per la zona que es prefereixi, ja que sempre tindrem accés a tot el model. En canvi, si l'aplicació està basada en l'ús de fitxers, les vistes només podran mostrar combinacions d'adició dels fitxers que disposem, essent més limitades les possibilitats.

En aquesta imatge, es mostren vistes de les tipologies d'habitatges presents a l'edifici a través de la selecció de la zona a mostrar i l'ocultació de determinats elements. En una aplicació de CAD convencional, cadascuna d'elles hauria de correspondre, probablement, a una representació diferent, ja que difícilment una mateixa secció passaria per les tres tipologies diferents que empra el disseny de l'edifici.

4. DISSENY INTEGRAT

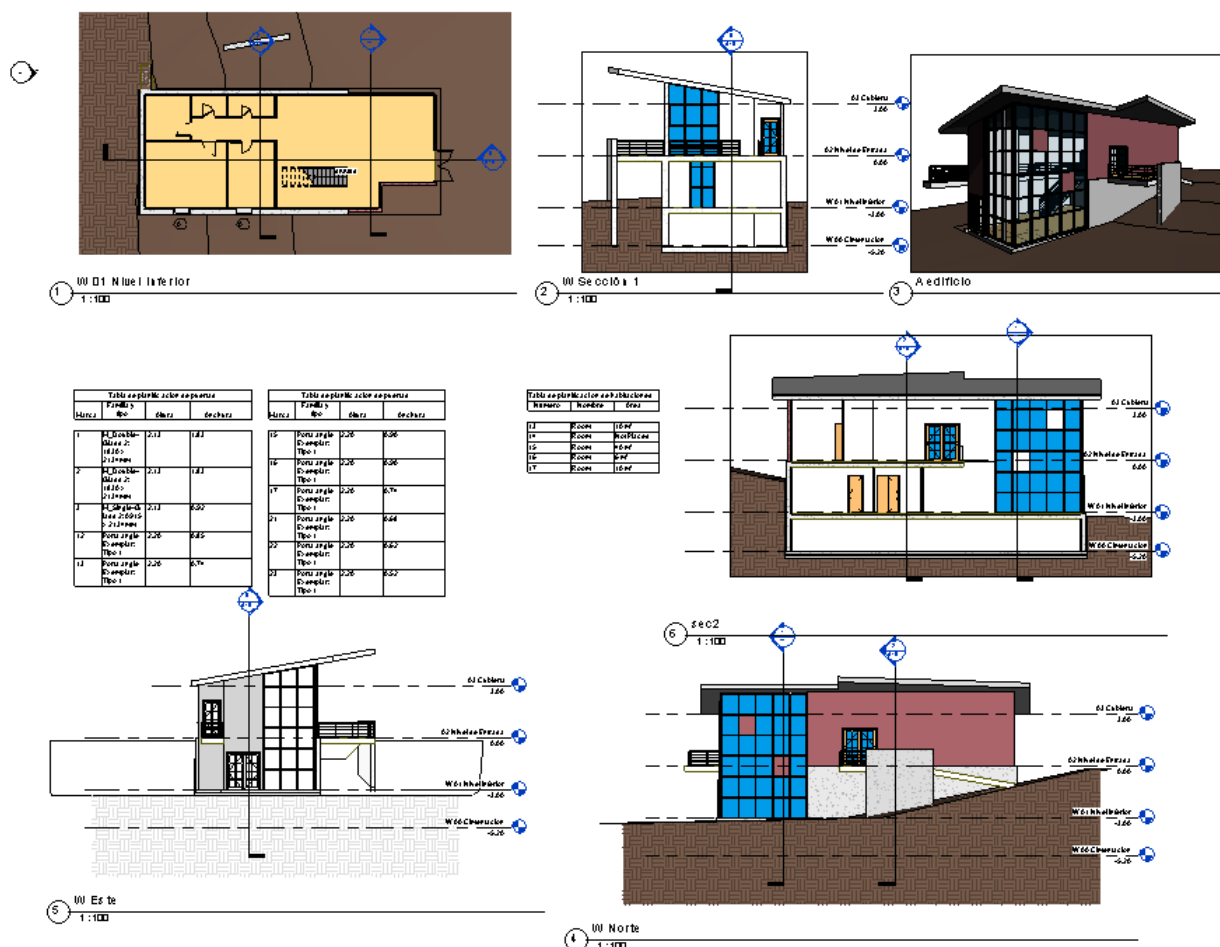
4.1 Disseny amb Components



La tecnologia BIM té el potencial de fer possible el disseny integrat entre tots els implicats en el fet constructiu. L'ús de components possibilita l'adopció d'assemblatges modelats per les mateixes empreses que els produeixen o per aquells que els col·locaran.

Aquests components, amb informació bidimensional, tridimensional i alfanumèrica, poden ser mostrats simultàniament com a part d'un conjunt o de manera individualitzada en una vista dedicada. L'ús de vistes de crida facilitarà al revisor del projecte la localització del detall en el context de l'edifici.

4.2 Vistes Híbrides



En teoria, la tecnologia BIM tindria la possibilitat de barrejar diferents tipus de vistes en una sola, però actualment és una prestació que està molt poc implementada més enllà del que és mostrar com a fons d'una vista estàtica una altra de la mateixa mena. Per altra banda, la interface de composició dels plànols sí que permet aquesta possibilitat, però, a la pràctica, no representa una bona manera d'accedir al model ni tampoc una opció d'hibridació de vistes de naturaleses diferents. És, doncs, un camp per explorar que pot desenvolupar-se més enllà dels límits de les eines existents.

4.3 Coordinació Multidisciplinar



El sol fet de poder visualitzar conjuntament, tridimensionalment i al mateix nivell de detall, sistemes modelats per diferents especialistes és una eina de coordinació molt potent inabastable fins l'aparició de les aplicacions de CAAD i, en especial, de les BIM. La coordinació visual a través de vistes parcials no és un bon sistema perquè és molt susceptible als errors d'interpretació o al passar per alt incoherències que des d'altres vistes es posarien de manifest.

Amb una aplicació BIM, es possible revisar el model des de molts punts de vista i generar visualitzacions noves en cas de necessitat. Però, per a que tals prestacions siguin realment productives, cal que la informació dels diferents sistemes a coordinar estigui sempre al dia, actualitzant-se automàticament.

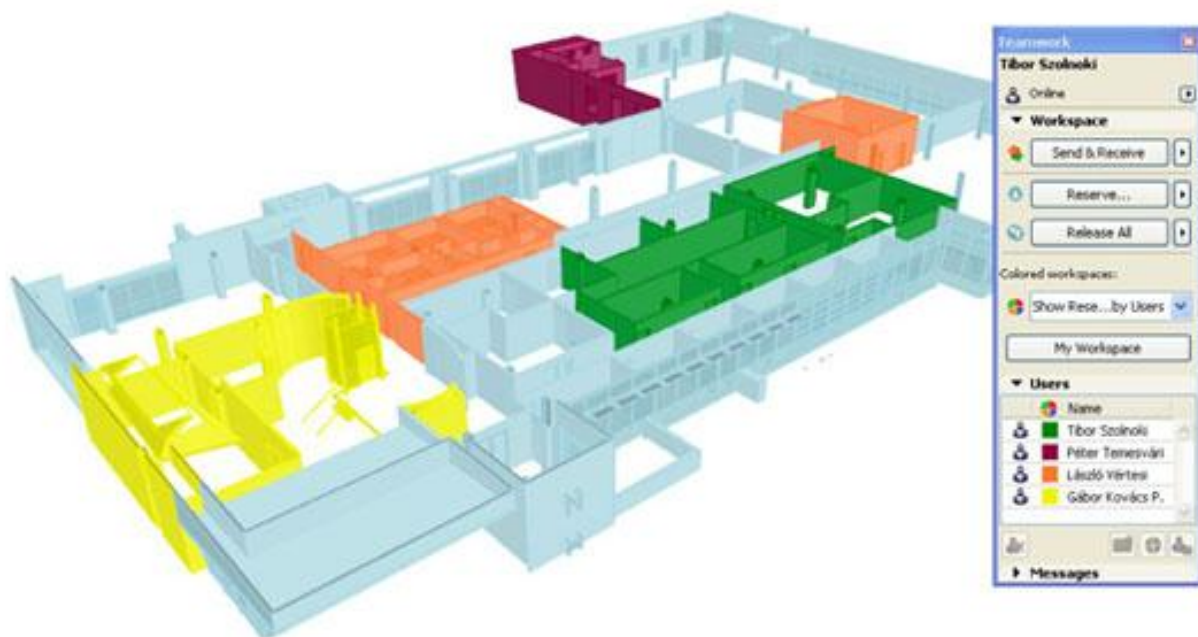
De tota manera, com que la coordinació visual no és mecanisme prou fiable, caldrà recórrer a sistemes automàtics de verificació de les incompatibilitats entre sistemes que hi pugui haver i dels canvis que es vagin esdevenint en el transcurs del procés de disseny o execució. Aquest aspecte es comentarà en l'últim punt d'aquest document.



L'accés del model generat per un col·laborador per part d'un altre és un exemple de visualització per a la coordinació multidisciplinària. En el millor dels casos, aquesta vista estarà vinculada dinàmicament amb el model BIM i en d'altres, serà producte d'una exportació filtrada.

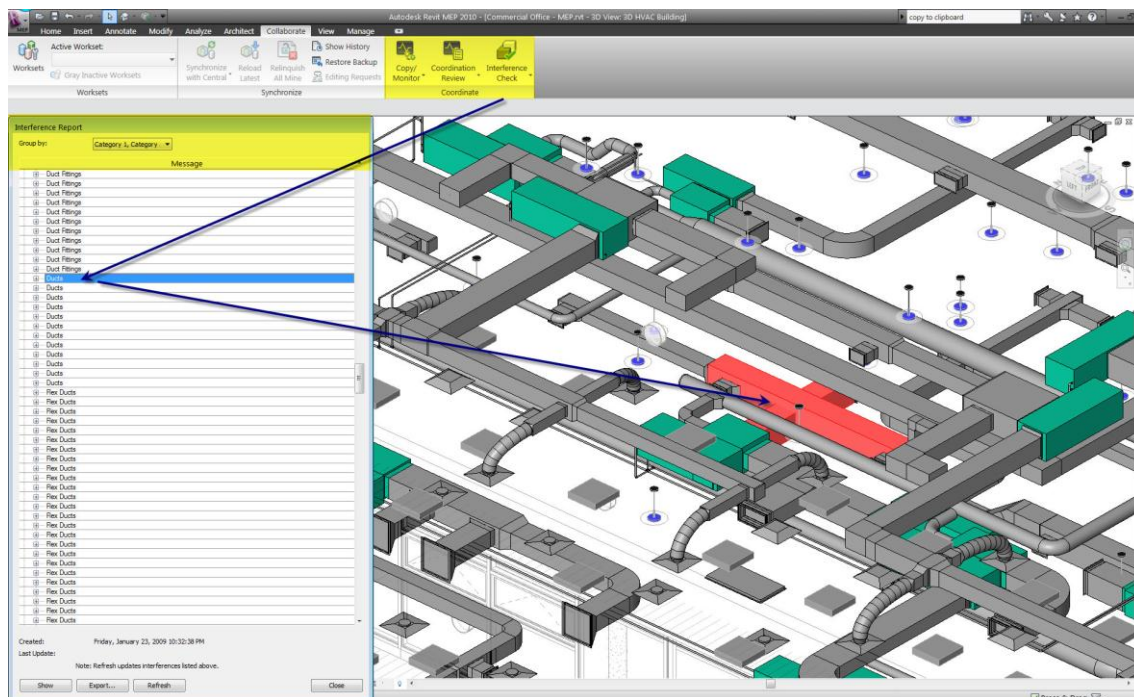
Per altra banda, el conjunt d'eines amb les que treballa l'usuari d'aquesta vista són molt diferents de les disponibles per a la resta d'usuaris que accedeixen al model BIM a través d'altres interfaces.

Finalment, cal tenir en compte que només si hi ha una connexió bidireccional (fet poc habitual) la informació aportada pels usuaris d'aquestes eines podrà ser compartida amb la resta.



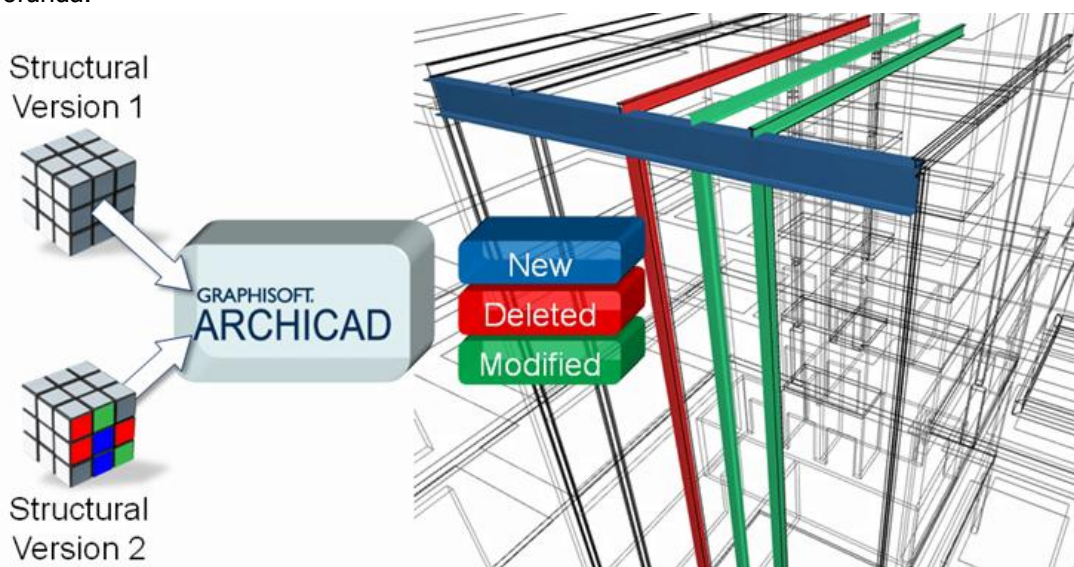
Una altra cara de la visualització per a la coordinació és el sistema que tingui l'aplicació BIM per a mostrar als seus usuaris quines parts del model estan essent gestionades per altres operadors en un entorn de treball en equip. En aquesta imatge veiem un model d'ArchicAD gestionat a través del seu BIM Server, la zona d'intervenció de cada usuari es mostrada amb colors diferents, essent actualitzada en temps real.

4.4 Detecció de Col·lisions i Canvis



En la meua opinió, la detecció d'incompatibilitats espacials entre sistemes és potser, una de les tasques més complicades d'executar de manera fiable. L'ús de sistemes basats en objectes permet, en teoria, trobar aquestes col·lisions entre, per exemple, instal·lacions i estructura. Cal però un sistema de visualització eficient que permeti localitzar els problemes per tal de trobar-hi una solució. Aquí en tenim un exemple.

Val a dir que algunes aplicacions BIM disposen d'un motor de detecció de col·lisions que funciona en temps real però que només s'ocupa de cercar les interaccions més immediates. La resta requereix una operació d'anàlisi profunda.



Una qüestió similar és la detecció dels canvis en el model que efectuen altres usuaris. Algunes aplicacions BIM incorporen sistemes similars als anteriors per a localitzar-los.